



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0063174  
(43) 공개일자 2011년06월10일

(51) Int. Cl.

FOIL 13/00 (2006.01) FOIL 1/14 (2006.01)

FOIL 9/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0120129

(22) 출원일자 2009년12월04일

심사청구일자 2009년12월04일

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울 서초구 양재동 231

기아자동차주식회사

서울특별시 서초구 양재동 231

(72) 발명자

조호성

경기 화성 장덕 772-1

양진규

경기 화성 장덕 772-1

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

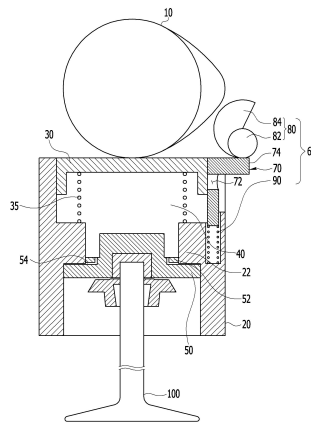
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치

(57) 요약

본 발명은 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치에 관한 것으로, 가변 밸브 리프트 하우징; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠과 접촉하는 마스터 피스톤; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤과 오일 챔버를 형성하며 상기 마스터 피스톤의 왕복 운동에 따라 밸브를 개폐하는 슬레이브 피스톤; 및 상기 오일 챔버 내의 오일을 공급/배출하는 오일 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**조명래**

인천 서구 가좌2동 78-12

**이홍욱**

경기 용인시 수지구 풍덕천2동 삼성5차아파트 524  
동 106호

**강성혁**

경기 화성시 남양동 대광과인밸리 105동 206호

**박태원**

경기 화성시 장덕동 772-1

**양진우**

경기 화성 장덕 772-1

**김우태**

경기 수원시 영통구 망포동 현대아이파크 201동  
1306호

**최명식**

서울 서초구 방배1동 888-53 LG방배자이아파트 10  
1동 1002호

**최의철**

서울 영등포구 당산동4가 금호어울림 103동 701호

**강성한**

경기 화성 장덕 772-1

**김원규**

서울 강남구 역삼2동 754번지 개나리래미안아파트  
106동 1501호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가변 밸브 리프트 하우징;

상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠과 접촉하는 마스터 피스톤;

상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤과 오일 챔버를 형성하며 상기 마스터 피스톤의 왕복 운동에 따라 밸브를 개폐하는 슬레이브 피스톤; 및

상기 오일 챔버 내의 오일을 공급/배출하는 오일 제어부;

를 포함하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 오일 챔버에는 상기 마스터 피스톤을 탄성 지지하는 로스트 모션 스프링이 더 포함된 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 오일 제어부는

상기 오일 챔버로 오일을 공급하거나 상기 오일 챔버로부터 오일을 배출하는 오일 홀이 형성되어 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비된 리프트 조절 밸브; 및

상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 리프트 조절부;

를 포함하며,

상기 가변 밸브 리프트 하우징에는 리프트 조절 밸브가 구비되는 조절 밸브 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

### 청구항 4

제3항에서,

상기 리프트 조절부는

상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 콘트롤 샤프트; 및

상기 콘트롤 샤프트에 구비되어 상기 리프트 조절 밸브와 접촉하는 콘트롤 캠;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

### 청구항 5

제4항에서,

상기 리프트 조절 밸브에는 상기 콘트롤 캠과 접촉하는 접촉부가 돌출되어 형성된 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

### 청구항 6

제3항에서,

상기 오일 제어부는

상기 리프트 조절 밸브에 복원력을 제공하는 조절 밸브 스프링;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

**청구항 7**

제1항에서,

상기 밸브 리프트 하우징에는 그 내부로 가이드부가 돌출 형성되고,

상기 슬레이브 피스톤에는 상기 가이드부와 접촉하는 단차부가 형성되며,

상기 슬레이브 피스톤에는 우회 유로가 형성되어 상기 슬레이브 피스톤이 왕복운동시 상기 오일 챔버 내의 오일이 상기 단차부를 우회하는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

**청구항 8**

복수개의 가변 밸브 리프트 하우징;

상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠과 접촉하는 복수개의 마스터 피스톤;

상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤과 오일 챔버를 형성하며 상기 마스터 피스톤의 왕복 운동에 따라 밸브를 개폐하는 복수개의 슬레이브 피스톤;

상기 오일 챔버내에 상기 마스터 피스톤을 탄성 지지하는 복수개의 로스트 모션 스프링;

상기 오일 챔버로 오일을 공급하거나 상기 오일 챔버로부터 오일을 배출하는 오일 홀이 형성되어 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비된 복수개의 리프트 조절 밸브;

상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 하나의 콘트롤 샤프트; 및

상기 콘트롤 샤프트에 구비되어 상기 복수개의 리프트 조절 밸브와 각각 접촉하는 복수개의 콘트롤 캠;

을 포함하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

**청구항 9**

제8항에서,

전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는

상기 리프트 조절 밸브에 복원력을 제공하는 조절 밸브 스프링;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

**청구항 10**

제8에서,

상기 각 밸브 리프트 하우징에는 그 내부로 가이드부가 돌출 형성되고,

상기 각 슬레이브 피스톤에는 상기 가이드부와 접촉하는 단차부가 형성되며,

상기 각 슬레이브 피스톤에는 우회 유로가 형성되어 상기 슬레이브 피스톤이 왕복운동시 상기 오일 챔버 내의 오일이 상기 단차부를 우회하는 것을 특징으로 하는 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 가변 밸브 리프트 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전기-유압으로 작동하는 가변 밸브 리프트 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 내연기관(internal combustion engine)은 연소실(combustion chamber)에 연료와 공기를 받아들여 이를 연소함으로써 동력을 형성한다. 공기를 흡입할 때에는 캠축(camshaft)의 구동에 의해 흡기밸브(intake valves)를 작동

시키고, 흡기밸브가 열려있는 동안 공기가 연소실에 흡입되게 된다. 또한, 캠축의 구동에 의해 배기밸브(exhaust valve)를 작동시키고 배기밸브가 열려있는 동안 공기가 연소실에서 배출되게 된다.

[0003] 그런데, 최적의 흡기밸브/배기밸브 동작은 엔진의 회전속도에 따라 달라진다. 즉, 엔진의 회전속도에 따라 적절한 리프트(lift) 또는 밸브 오프닝/클로징 타임이 달라지게 된다. 이와 같이 엔진의 회전속도에 따라 적절한 밸브 동작을 구현하기 위하여, 밸브를 구동시키는 캠의 형상을 복수개로 설계하거나, 밸브가 엔진회전수에 따라 다른 리프트(lift)로 동작하도록 구현하는 가변 밸브 리프트(variable valve lift; VVL) 장치가 연구되고 있다.

[0004] 종래에 유압을 이용하여 밸브 리프트를 가변하는 EHV(electro hydraulic valve train)에 대한 연구가 계속되고 있다.

[0005] 이러한 EHV는 밸브 리프트의 조절뿐만 아니라 유압의 해소 타이밍을 조절하여 밸브 닫힘 시기를 조절할 수 있는 장점이 있으나, 유압을 이용하기 때문에 오일의 작동 온도 범위를 벗어나면 작동 오일의 공급이나 해소가 불안정해지는 단점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 오일의 공급/해소가 원활하지 않은 온도 구간에서도 작동이 가능한 가변 밸브 리프트 장치를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

[0007] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는 가변 밸브 리프트 하우징; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠과 접촉하는 마스터 피스톤; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤과 오일 챔버를 형성하며 상기 마스터 피스톤의 왕복 운동에 따라 밸브를 개폐하는 슬레이브 피스톤; 및 상기 오일 챔버 내의 오일을 공급/배출하는 오일 제어부;를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 오일 챔버에는 상기 마스터 피스톤을 탄성 지지하는 로스트 모션 스프링이 더 포함될 수 있다.

[0009] 상기 오일 제어부는 상기 오일 챔버로 오일을 공급하거나 상기 오일 챔버로부터 오일을 배출하는 오일 홀이 형성되어 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비된 리프트 조절 밸브; 및 상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 리프트 조절부;를 포함하며, 상기 가변 밸브 리프트 하우징에는 리프트 조절 밸브가 구비되는 조절 밸브 홀이 형성될 수 있다.

[0010] 상기 리프트 조절부는 상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 콘트롤 샤프트; 및 상기 콘트롤 샤프트에 구비되어 상기 리프트 조절 밸브와 접촉하는 콘트롤 캠;을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 리프트 조절 밸브에는 상기 콘트롤 캠과 접촉하는 접촉부가 돌출되어 형성될 수 있다.

[0012] 상기 오일 제어부는 상기 리프트 조절 밸브에 복원력을 제공하는 조절 밸브 스프링; 을 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 밸브 리프트 하우징에는 그 내부로 가이드부가 돌출 형성되고, 상기 슬레이브 피스톤에는 상기 가이드부와 접촉하는 단차부가 형성되며, 상기 슬레이브 피스톤에는 우회 유로가 형성되어 상기 슬레이브 피스톤이 왕복운동시 상기 오일 챔버 내의 오일이 상기 단차부를 우회할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는 복수개의 가변 밸브 리프트 하우징; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠과 접촉하는 복수개의 마스터 피스톤; 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤과 오일 챔버를 형성하며 상기 마스터 피스톤의 왕복 운동에 따라 밸브를 개폐하는 복수개의 슬레이브 피스톤; 상기 오일 챔버내에 상기 마스터 피스톤을 탄성 지지하는 복수개의 로스트 모션 스프링; 상기 오일 챔버로 오일을 공급하거나 상기 오일 챔버로부터 오일을 배출하는 오일 홀이 형성되어 상기 가변 밸브 리프트 하우징에 슬라이딩 가능하게 구비된 복수개의 리프트 조절 밸브; 상기 리프트 조절 밸브의 위치를 조절하기 위한 하나의 콘트롤 샤프트; 및 상기 콘트롤 샤프트에 구비되어 상기 복수개의 리프트 조절 밸브와 각각 접촉하는 복수개의 콘트롤 캠;을 포함할 수 있다.

[0015] 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는 상기 리프트 조절 밸브에 복원력을 제공하는 조절 밸브 스프링; 을 더 포함

할 수 있다.

[0016] 상기 각 밸브 리프트 하우스징에는 그 내부로 가이드부가 돌출 형성되고, 상기 각 슬레이브 피스톤에는 상기 가이드부와 접촉하는 단차부가 형성되며, 상기 각 슬레이브 피스톤에는 우회 유로가 형성되어 상기 슬레이브 피스톤이 왕복운동시 상기 오일 챔버 내의 오일이 상기 단차부를 우회할 수 있다.

**효 과**

[0017] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 가변 밸브 리프트 장치에 의하면, 오일의 공급/해소가 원활하지 않은 온도 구간에서도 작동이 가능하며, 단순한 구성으로 제작 단가 절감이 가능하다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0019] 도1은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드에서의 밸브가 열린 상태를 도시한 도면이고, 도2는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드에서의 밸브가 닫힌 상태를 도시한 도면이고, 도5 내지 도9는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 일부 구성을 도시한 사시도이다.

[0020] 도1, 도2 및 도5 내지 도9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전기-유압 가변 밸브 리프트 하우스징(20), 상기 가변 밸브 리프트 하우스징(20)에 슬라이딩 가능하게 구비되어 캠(10)과 접촉하는 마스터 피스톤(30), 상기 가변 밸브 리프트 하우스징(20)에 슬라이딩 가능하게 구비되어 상기 마스터 피스톤(30)과 오일 챔버(40)를 형성하며 상기 마스터 피스톤(30)의 왕복 운동에 따라 밸브(100)를 개폐하는 슬레이브 피스톤(50) 및 상기 오일 챔버(40) 내의 오일을 공급/배출하는 오일 제어부(60)를 포함한다.

[0021] 상기 오일 챔버(40)에는 상기 마스터 피스톤(30)을 탄성 지지하는 로스트 모션 스프링(35)이 구비된다.

[0022] 상기 오일 제어부(60)는 상기 오일 챔버(40)로 오일을 공급하거나 상기 오일 챔버(40)로부터 오일을 배출하는 오일 홀(72)이 형성되어 상기 가변 밸브 리프트 하우스징(20)에 슬라이딩 가능하게 구비된 리프트 조절 밸브(70) 및 상기 리프트 조절 밸브(70)의 위치를 조절하기 위한 리프트 조절부(80)를 포함하며, 상기 가변 밸브 리프트 하우스징(20)에는 리프트 조절 밸브(70)가 구비되는 조절 밸브 홀(24)이 형성된다.

[0023] 상기 리프트 조절부(80)는 상기 리프트 조절 밸브(70)의 위치를 조절하기 위한 콘트롤 샤프트(82) 및 상기 콘트롤 샤프트(82)에 구비되어 상기 리프트 조절 밸브(84)와 접촉하는 콘트롤 캠(84)을 포함한다.

[0024] 상기 리프트 조절 밸브(70)에는 상기 콘트롤 캠(84)과 접촉하는 접촉부(74)가 돌출되어 형성된다.

[0025] 상기 오일 제어부(60)는 상기 리프트 조절 밸브(70)에 복원력을 제공하는 조절 밸브 스프링(90)을 더 포함한다.

[0026] 상기 밸브 리프트 하우스징(20)에는 그 내부로 가이드부(22)가 돌출 형성되고, 상기 슬레이브 피스톤(50)에는 상기 가이드부(22)와 접촉하는 단차부(52)가 형성되며, 상기 슬레이브 피스톤(50)에는 우회 유로(54)가 형성되어 상기 슬레이브 피스톤(50)이 왕복운동시 상기 오일 챔버(40) 내의 오일이 상기 단차부(52)를 우회할 수 있다.

[0027] 도3은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 로우 리프트 모드에서의 밸브가 열린 상태를 도시한 도면이고, 도4는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 로우 리프트 모드에서의 밸브가 닫힌 상태를 도시한 도면이다.

[0028] 이하, 도1 내지 도4를 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드와 로우 리프트 모드를 설명하기로 한다.

[0029] 도1 및 도2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드에서는 상기 콘트롤 캠(84)이 상기 접촉부(74)를 누르지 않으며, 상기 캠(10)의 회전에 의해 상기 마스터 피스톤(30)이 왕복운동 하더라도 상기 오일 홀(72)와 상기 오일 챔버(40)는 연통하지 않는다.

[0030] 따라서, 상기 마스터 피스톤(30)의 왕복운동이 상기 오일 챔버(40) 내의 오일에 의하여 상기 슬레이브 피스톤(50)이 왕복운동하며 상기 밸브(100)를 개폐하게 된다.

[0031] 이때, 상기 단차부(52)가 상기 가이드부(22)이탈 또는 접촉하는 순간 오일이 상기 단차부(52)를 우회하는 상기

우회 유로(54)를 통해 이동하여 상기 밸브(100)가 열리고 닫히는 순간의 충격이 저감될 수 있다.

- [0032] 로우 리프트 모드에서는, 도3 및 도4에 도시된 바와 같이, 상기 콘트롤 샤프트(82)가 회전하여 상기 콘트롤 캠(84)이 상기 접촉부(74)를 누르게 된다.
- [0033] 이때, 상기 오일 홀(72)이 상기 오일 챔버(40)와 연통하여 상기 오일 챔버(40)내의 오일이 해소되며, 따라서, 상기 오일 챔버(40) 내의 오일이 해소된 양에 비례하여 상기 슬레이브 피스톤(50)이 상기 밸브(100)를 개폐하는 리프트가 줄어들게 된다.
- [0034] 여기서, 상기 단차부(52)와 상기 우회 유로(54)는 앞서 설명한 상기 밸브(100)가 열리고 닫히는 순간의 충격을 저감시키게 된다.
- [0035] 이후, 다시 하이 리프트 모드 운전을 하게 되면, 상기 오일 홀(72)을 통해 오일이 상기 오일 챔버(40)로 공급되면서, 상기 콘트롤 캠(84)이 회전하여 상기 리프트 조절 밸브(70)는 원위치로 복귀하게 된다.
- [0036] 도10은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 밸브 리프트 프로파일을 도시한 그래프이다.
- [0037] 앞서 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드와 로우 리프트 모드를 설명하였으나, 이러한 독립적인 두개의 모드만을 구현하는 것이 아니라 밸브 리프트를 연속적으로 가변시킬 수 있다.
- [0038] 도10에 도시된 바와 같이 상기 콘트롤 캠(84)의 회전각을 조절하면 다양한 형태의 밸브 리프트 프로파일을 얻을 수 있다.
- [0039] 여기서, 상기 콘트롤 캠(84)의 회전각 제어나 상기 오일 홀(72)을 통한 오일공급 및 해소는 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 기술자가 구현 가능하므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는 각 실린더별로 복수개로 구비되어 밸브 리프트를 조절하는 하나의 콘트롤 샤프트(82) 및 상기 콘트롤 샤프트(82)에 구비되어 상기 각 실린더의 복수개의 리프트 조절 밸브(70)와 각각 접촉하는 복수개의 콘트롤 캠(84)을 포함할 수도 있다.
- [0041] 즉, 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치는 하나의 제어부를 통해 복수의 실린더의 해당 밸브 리프트 프로파일을 동시에 제어할 수 있으므로, 오일 공급 라인을 단순화 하고 제어가 간단하며, 제작 단가를 낮출 수 있다.
- [0042] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

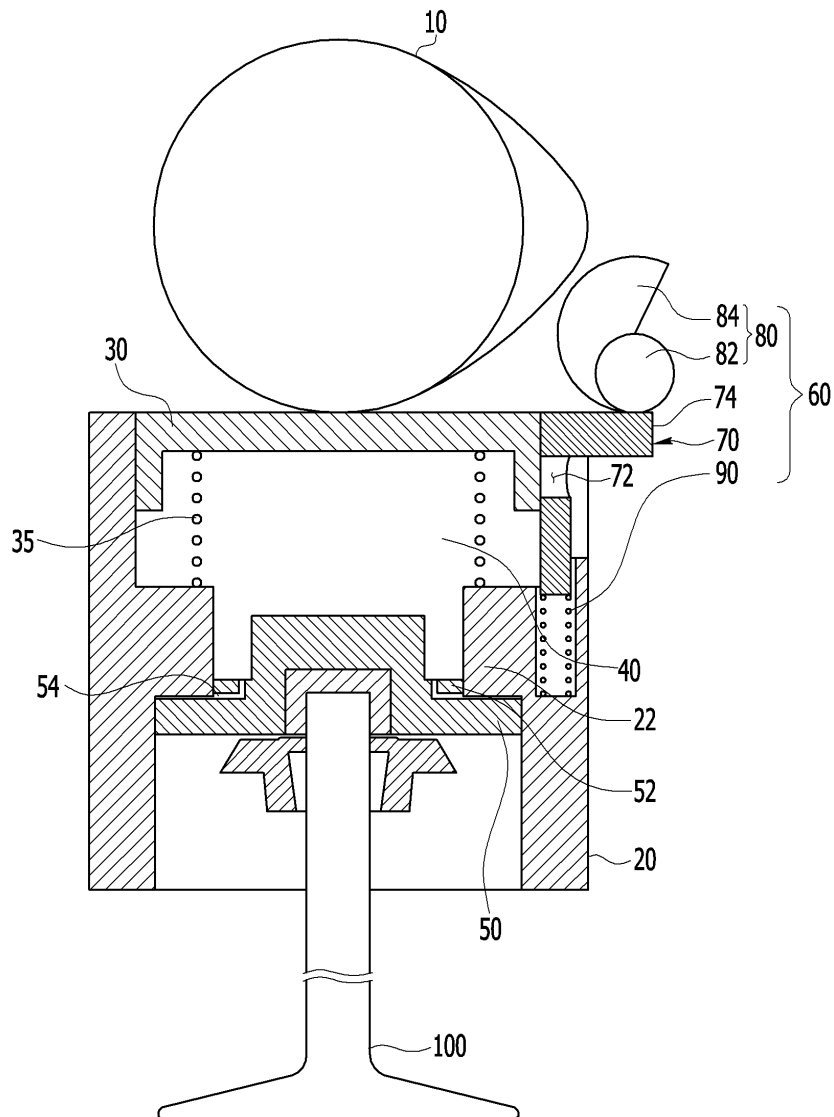
**도면의 간단한 설명**

- [0043] 도1은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드에서의 밸브가 열린 상태를 도시한 도면이다.
- [0044] 도2는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 하이 리프트 모드에서의 밸브가 닫힌 상태를 도시한 도면이다.
- [0045] 도3은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 로우 리프트 모드에서의 밸브가 열린 상태를 도시한 도면이다.
- [0046] 도4는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 로우 리프트 모드에서의 밸브가 닫힌 상태를 도시한 도면이다.
- [0047] 도5 내지 도9는 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 일부 구성을 도시한 사시도이다.
- [0048] 도10은 본 발명의 실시예에 의한 전기-유압 가변 밸브 리프트 장치의 밸브 리프트 프로파일을 도시한 그래프이다.

- [0049] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- [0050] 10: 캠                                    20: 가변 밸브 리프트 하우징
- [0051] 22: 가이드부                                24: 조절 밸브 홀
- [0052] 30: 마스터 피스톤                        35: 로스트 모션 스프링
- [0053] 40: 오일 챔버                                50: 슬레이브 피스톤
- [0054] 52: 단차부                                    54: 우회 유로
- [0055] 60: 오일 제어부                                70: 리프트 조절 밸브
- [0056] 72: 오일 홀                                    74: 접촉부
- [0057] 80: 리프트 조절부                            82: 콘트롤 샤프트
- [0058] 84: 콘트롤 캠                                90: 조절 밸브 스프링
- [0059] 100: 밸브

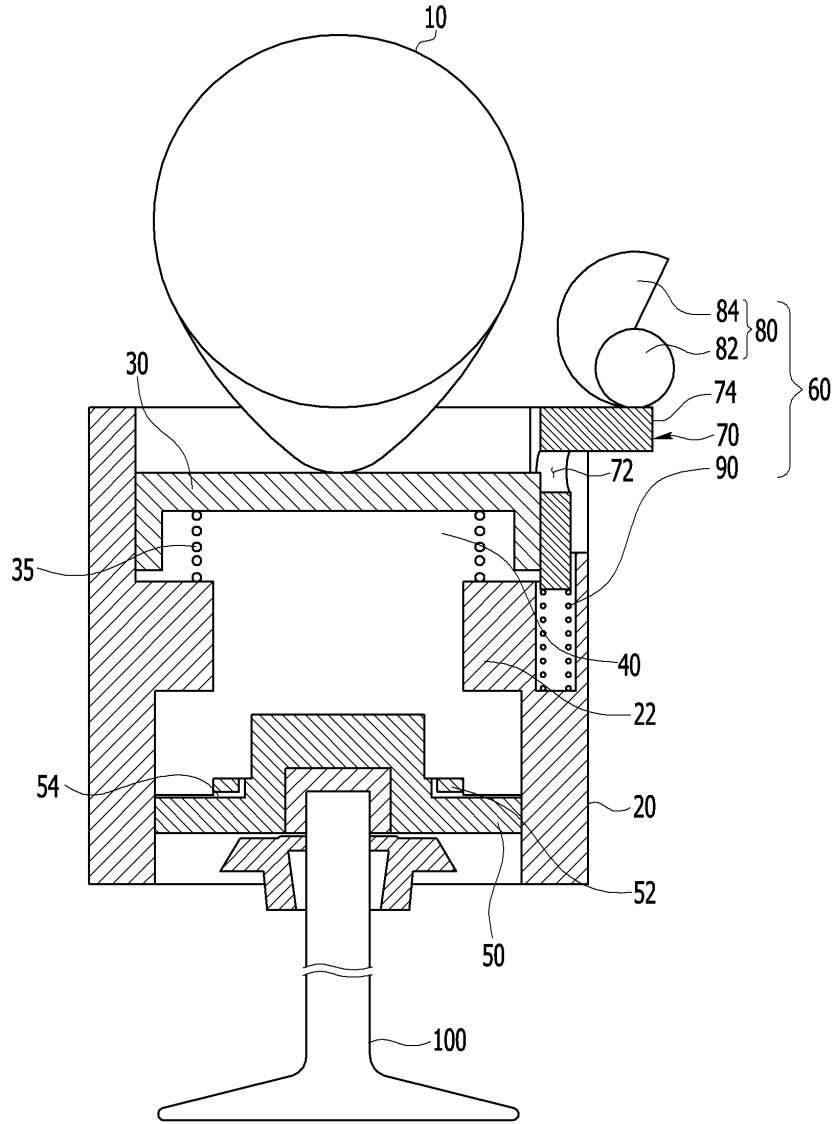
**도면**

**도면1**

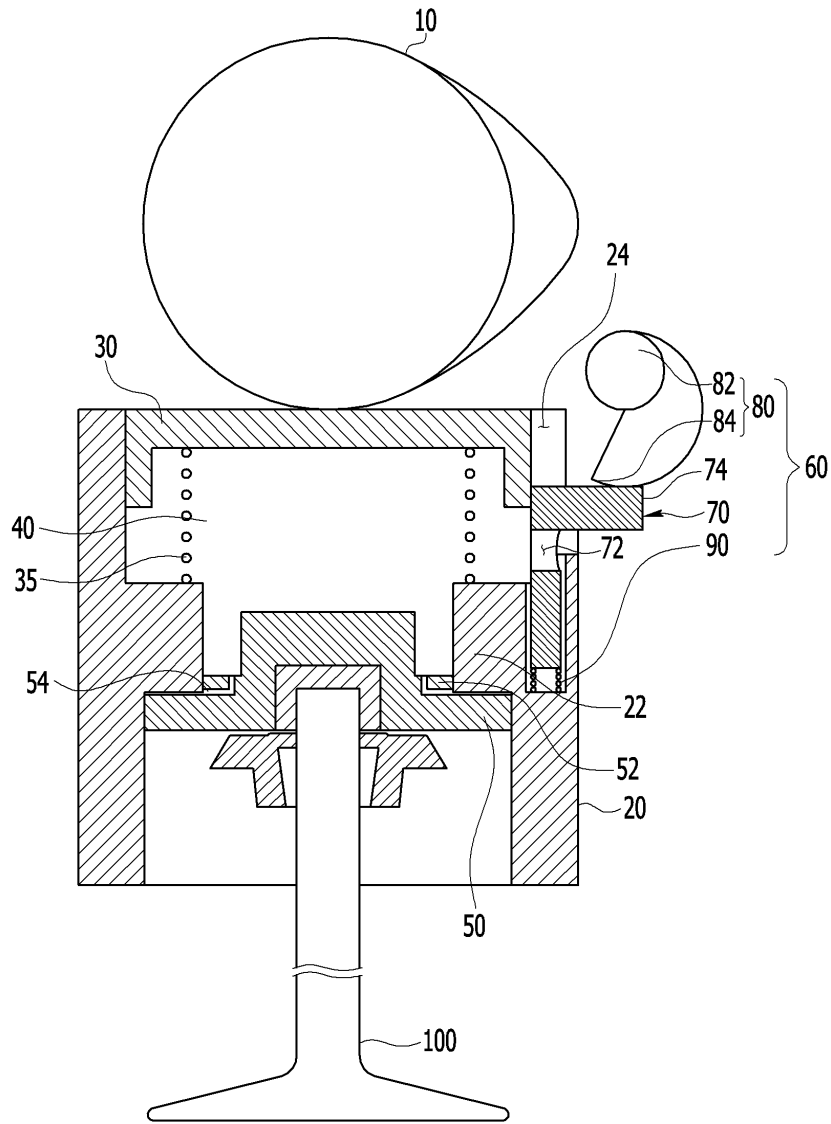




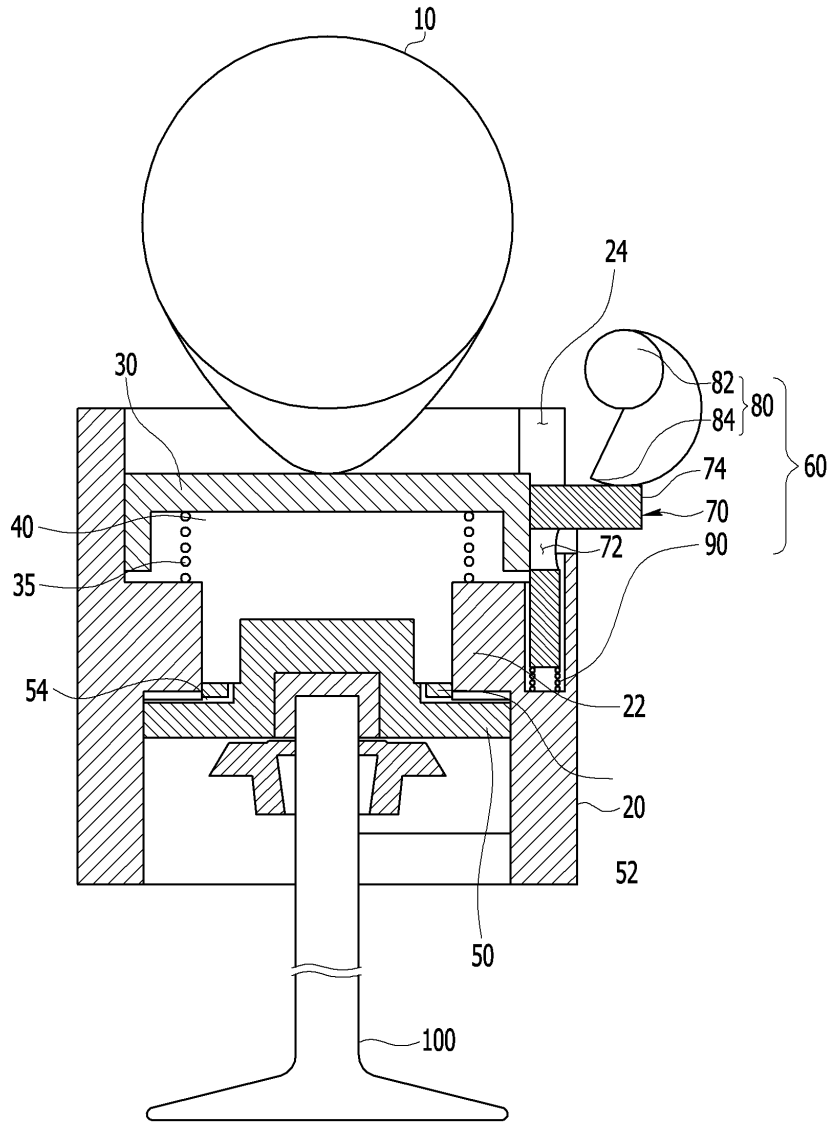
도면2



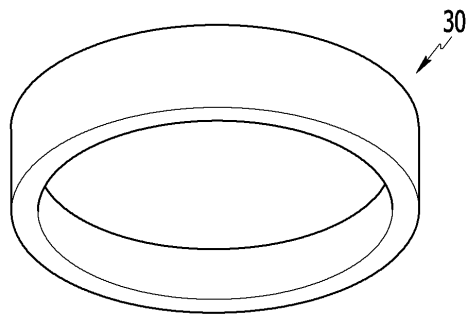
도면3



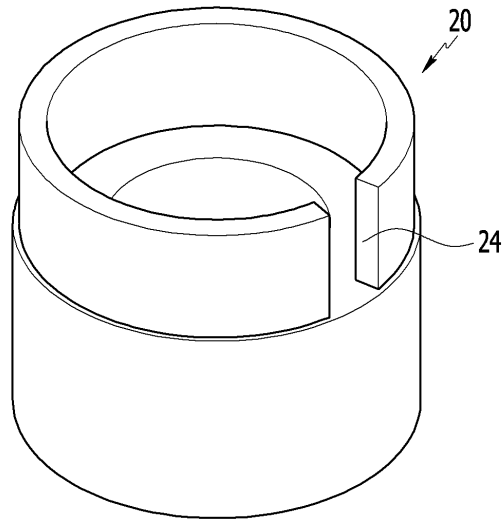
도면4



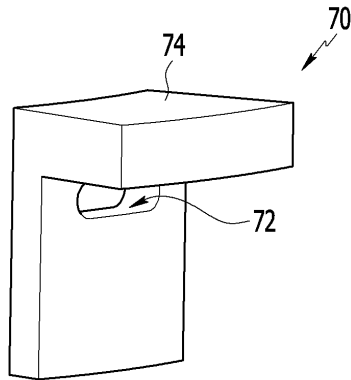
도면5



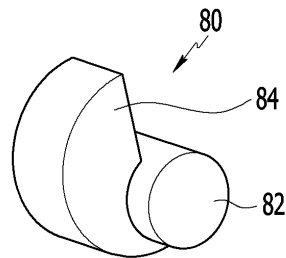
도면6



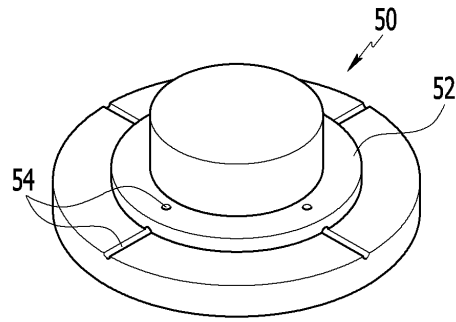
도면7



도면8



도면9



도면10

